

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

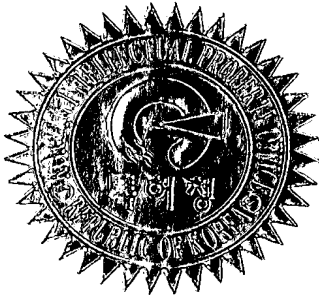
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0041952
Application Number

출원 년 월 일 : 2002년 07월 18일
Date of Application JUL 18, 2002

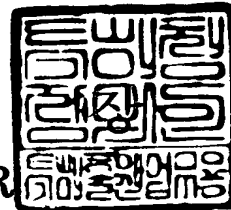
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 03 월 05 일

특 허 청

COMMISSIONER





【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0003
【제출일자】	2002.07.18
【발명의 명칭】	반도체 기판상에 소정의 물질을 증착하는 반도체 제조 장비
【발명의 영문명칭】	semiconductor manufacturing apparatus for depositing a material on semiconductor substrate
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	임창현
【대리인코드】	9-1998-000386-5
【포괄위임등록번호】	1999-007368-2
【대리인】	
【성명】	권혁수
【대리인코드】	9-1999-000370-4
【포괄위임등록번호】	1999-056971-6
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이명범
【성명의 영문표기】	LEE, MYOUNG BUM
【주민등록번호】	640417-1011815
【우편번호】	138-160
【주소】	서울특별시 송파구 가락동 9 5-1 금호아파트 107동 903호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김진균
【성명의 영문표기】	KIM, JIN GYUN
【주민등록번호】	710915-1454722
【우편번호】	442-470



【주소】 경기도 수원시 팔달구 영통동 신나우실주공5단지 아파트 505동 1006 호
【국적】 KR
【발명자】
【성명의 국문표기】 안재영
【성명의 영문표기】 AHN, JAE YOUNG
【주민등록번호】 700307-1841611
【우편번호】 463-907
【주소】 경기도 성남시 분당구 장안동 장안타운건영아파트 110동 401호
【국적】 KR
【심사청구】 청구
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인
임창현 (인) 대리인
권혁수 (인)
【수수료】
【기본출원료】 20 면 29,000 원
【가산출원료】 12 면 12,000 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 18 항 685,000 원
【합계】 726,000 원
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 반도체 웨이퍼 표면에 박막을 형성시키기 위한 반도체 제조 장비에 관한 것으로, 반도체 제조 장비는 공정챔버, 복수 개의 웨이퍼가 적재되는 보우트, 상기 보우트에 적재된 웨이퍼들을 향해 평행하게 가스를 분사하는 샤워 헤드를 구비한다.

본 발명에서 샤워헤드는 반응가스를 열분해하기 위해 내부에 텅스텐 와이어를 구비한다. 따라서 챔버 밖의 일정공간에서 라디칼을 발생시켜 챔버로 공급시키는 경우에 비해 라디칼이 이동과정에서 재결합되는 것을 최소화할 수 있는 효과가 있다. 또한, 샤워헤드내에서 반응가스가 열분해되므로, 매우 높은 온도의 챔버에서 공정이 진행되는 것을 방지할 수 있어 균열이 없는 막의 생성이 가능하다.

【대표도】

도 3

【색인어】

샤워헤드, 텅스텐 와이어, 원자충증착설비, 화학기상증착설비

【명세서】

【발명의 명칭】

반도체 기판상에 소정의 물질을 증착하는 반도체 제조 장비{semiconductor manufacturing apparatus for depositing a material on semiconductor substrate}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 반도체 제조 장비의 측면도;

도 2는 도 1의 반도체 제조 장비의 평면도;

도 3은 도 1의 반도체 제조 장비의 단면도;

도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 샤워헤드를 보여주는 사시도;

도 5는 도 4에서 선 I-I를 따라서 절단한 단면도;

도 6은 도 4의 샤워헤드의 변형된 예를 보여주는 사시도;

도 7은 도 6에서 선 II-II를 따라서 절단한 단면도;

도 8은 본 발명의 샤워헤드의 다른 실시예를 보여주는 사시도;

도 9와 도 10은 도 8에서 선 III-III과 선 IV-IV를 따라서 절단한 단면도;

도 11은 도 8의 샤워헤드의 변형된 예를 보여주는 사시도; 그리고

도 12는 도 11에서 선 V-V를 따라서 절단한 단면도이다.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

100 : 공정챔버

110 : 석영창

130 : 방사열공급원

150 : 차폐판

170 : 보우트	200 : 샤워헤드
210 : 하우징	212 : 제 1 플레넘
214 : 제 2 플레넘	220 : 분사판
230 : 인렛포트	250 : 터미널부
252 : 접속부	254 : 절연부재
260 : 와이어	300 : 배기부

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <21> 본 발명은 반도체소자를 제조하는 데 사용되는 장비에 관한 것으로, 특히 웨이퍼상에 소정의 물질을 증착하는 증착공정을 수행하는 장비에 관한 것이다.
- <22> 최근의 반도체 장치를 제조하는 주요 단계중 한 단계는 가스의 화학적 반응에 의해 반도체 웨이퍼상에 막을 증착시키는 것이다.
- <23> 일반적으로 웨이퍼 표면에 막을 증착시키기 위해서는 화학기상증착(Chemical Vapor Deposition : 이하 CVD)장비나 원자층증착(Atomic Layer Deposition, 이하 ALD)장비가 이용된다.
- <24> CVD공정은 저압 CVD(Low Pressure CVD), 상압 CVD(Atmosphere Pressure CVD), 및 플라즈마 CVD(plasma Enhanced CVD)로 구분된다.

- <25> 일반적으로 사용되는 저압 CVD장비는 고온의 챔버에서 공정을 진행하기 때문에 웨이퍼상에 형성된 막이 상대적으로 높은 열 스트레스(thermal stress)를 갖게 되어, 막에 균열(crack)이 발생하기 쉽다.
- <26> 이러한 저압 CVD장비와 달리 플라즈마 CVD장비는 화학 반응에 필요한 에너지가 적게 요구되므로 CVD 공정에 필요한 온도를 낮출 수 있다. 플라즈마 CVD장비 중 리모트 플라즈마(remote plasma) CVD장비는 챔버로부터 멀리 떨어진 곳에서 플라즈마를 발생시킨 후, 라디칼만을 챔버로 공급하는 방법을 사용한다. 그러나 라디칼은 라디칼공급관과 샤워헤드를 거쳐 챔버로 제공되므로 긴 공급경로를 통해 운송되는 동안 재결합된다. 또한, 챔버밖에 라디칼을 발생시키는 일정 공간을 요구하므로, 설비의 레이아웃이 복잡해진다.
- <27> 비록 웨이퍼상에 소정의 막을 증착하기 위한 설비로서 CVD설비를 예로 들어 설명하였으나, 이러한 문제점은 원자층증착설비를 사용하는 경우에도 동일하게 발생된다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <28> 본 발명은 상술한 문제점을 해결하고 웨이퍼상에 효과적인 막증착을 수행할 수 있는 반도체 제조 장비를 제공하는 것을 목적으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

- <29> 상술한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명인 반도체 제조 장비는 공정챔버, 상기 공정챔버 내에 위치하고, 복수 개의 웨이퍼가 적재되는 보우트, 그리고 상기 보우트에 놓여진 상기 웨이퍼들의 표면들에 평행하게 상기 가스를 분사하도록 위치된 샤워 헤드를 구비하며, 상기 샤워헤드는 하우징, 상기 가스가 유입되는 인렛포트, 그리고 상기 가스

가 상기 공정챔버로 분사되는 분사부, 그리고 상기 하우징내에서 상기 가스를 열분해시키는 수단을 구비한다..

<30> 또한, 본 발명인 반도체 제조 장비는 상기 챔버 외부에 배치되고, 상기 챔버내로 공급되는 가스가 상기 웨이퍼에 잘 흡착되도록 챔버에 공급되는 방사 열 에너지를 발생 하는 적어도 하나의 방사 열 공급원, 상기 챔버의 측벽에 설치되며, 상기 방사 열 에너지를 상기 챔버로 전달하는 적어도 하나의 창, 그리고 상기 방사 열 에너지를 확산시키는 기능을 수행하는 차폐판을 더 구비한다.

<31> 상기 샤워헤드내에 설치되는 상기 열분해수단은 상기 하우징내에 설치된 적어도 하나의 열선과, 상기 열선의 양단이 각각 접속되는 탄성체로 된 접속부를 구비한 터미널부에 의해 이루어진다.

<32> 바람직하게는 상기 열선은 텅스텐과 같은 상기 가스의 열분해를 촉진시키는 재질로 만들어지며, 상기 챔버내에서 상기 열선의 표면적을 넓게하기 위해 코일 형상으로 형성 된다.

<33> 바람직하게는 상기 샤워헤드는 상기 터미널부로부터 상기 하우징을 절연시키는 절연부재와 상기 샤워헤드를 냉각시키는 수단을 더 구비한다.

<34> 본 발명의 다른 실시예에 의하면 샤워헤드는 하나 또는 복수의 플레넘들로 이루어 지며, 각각의 플레넘은 상기 가스를 열분해시키기 위한 열선을 구비한다.

<35> 본 발명인 또다른 실시예에 의하면 상기 샤워헤드는 상기 가스들 중 열분해된 후 챔버로 공급되는 가스가 유입되는 적어도 하나의 제 1 플레넘과 상기 가스들 중 열분해

과정을 거치지 않고 챔버로 공급되는 가스가 유입되는 적어도 하나의 제 2 플레넘으로 나누어지며, 상기 열선은 상기 제 1 플레넘에만 설치된다.

<36> 바람직하게는 상기 샤워헤드의 상기 제 1 플레넘은 상기 제 2 플레넘에 비해 연장된 부분을 가지며, 상기 가열기는 상기 제 1 플레넘의 연장부에 설치되어 상기 열선에서 발생된 열이 상기 제 2 플레넘을 가열시키는 것을 최소화한다.

<37> 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면 도 1 및 도 12을 참조하면서 보다 상세히 설명한다. 상기 도면들에 있어서 동일한 기능을 수행하는 구성요소에 대해서는 동일한 참조번호가 병기되어 있다.

<38> 본 발명의 실시예는 여러가지 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래에서 상술하는 실시예로 인해 한정되어 지는 것으로 해석되어져서는 안된다. 본 실시예는 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위해서 제공되어지는 것이다. 따라서 도면에서의 요소의 형상은 보다 명확한 설명을 강조하기 위해서 과장되어진 것이다.

<39> 도 1 내지 도 3은 본 발명에 따른 증착공정을 수행하는 반도체 제조 장비의 측면도, 평면도 그리고 단면도이다.

<40> 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명인 증착공정을 수행하는 반도체 제조 장비는 공정챔버(process chamber)(100), 보우트(boat)(170), 샤워헤드(showerhead)(200), 그리고 배기부(exhaust portion)(300)를 포함한다.

<41> 상기 공정챔버(100)는 넓은 폭을 가진 네개의 주측벽들(142)과 상기 주측벽들(142) 사이에 좁은 폭을 가진 네개의 보조측벽들(144)을 가진다.

- <42> 상기 주측벽들(142)의 바깥쪽에는 방사 열 공급원(radiant heat source)(130)이 배치된다. 상기 방사 열 공급원(130)은 상기 공정챔버(100)를 적절한 온도로 유지하여 상기 공정챔버(100)내에 유입되는 가스를 후술할 보우트(170)내에 장착된 웨이퍼에 잘 흡착시키기 위한 것이다. 상기 주측벽들(142)에는 석영창(110)이 설치되며, 방사 열 에너지는 상기 석영창(110)을 통해 상기 공정챔버(100)로 전달된다. 상기 석영창(110)과 상기 공정챔버(100)의 내부 사이에는 차폐판(diffuser shield plate)(150)이 배치된다. 상기 차폐판(150)은 상기 공정챔버(100)의 상기 석영창(110) 위에 반응물이 증착되는 것을 방지하며, 상기 방사 열 공급원(130)으로부터 방출된 열을 확산시키는 기능을 한다.
- <43> 상기 공정챔버(100) 내부에는 복수개의 웨이퍼들을 적재한 보우트(170)가 위치된다. 상기 보우트(170)는 웨이퍼들을 거치시키기 위한 복수개의 서셉터들(172)을 구비하며, 상기 웨이퍼는 상기 공정챔버(100) 아래에 위치되는 로더부(도시되지 않음)에서 상기 보우트(170)내의 상기 서셉터(172)로 장착된다. 웨이퍼들의 장착이 끝난 후, 상기 보우트(170)는 상기 공정챔버(100)로 수직이동되며, 웨이퍼상에 막을 균일하게 증착시키기 위해 공정이 진행되는 동안 회전된다.
- <44> 상기 보조측벽(144)중 하나의 측벽에는 샤워헤드(200)가 종방향으로 설치되고, 상기 샤워헤드(200)의 맞은편에 위치되는 보조측벽에는 배기부(300)가 설치된다.
- <45> 상기 샤워헤드(200)는 상기 보우트(170)에 적재된 상기 웨이퍼들 전체에 반응가스를 분사할 수 있도록 종방향으로 충분히 길게 형성되며, 상기 배기부(300)는 상기 샤워헤드(200)와 동일한 길이로 형성한다. 따라서 상기 샤워헤드(200)는 상기 웨이퍼에 평행하게 챔버내로 반응가스를 분사 및 배출시키므로, 웨이퍼들은 전체적으로 균일하게 증착된 막을 얻을 수 있다.

- <46> 이하 본 발명의 샤워헤드에 대한 제 1 실시예를 설명한다. 상기 제 1 실시예에서는 저압화학기상증착설비처럼 복수개의 반응가스들을 모두 열분해하여 상기 공정챔버(100)로 공급하는 장비에 사용할 수 있다.
- <47> 도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 샤워헤드를 보여주는 사시도이고, 도 5는 도 4에서 선 I-I를 따라서 절단한 단면도이다.
- <48> 도 4 및 도 5를 참조하면, 본 발명에서 샤워헤드(200)는 하우징(210), 분사판(220), 가열수단, 그리고 냉각수단(도시되지 않음)을 포함한다. 상기 하우징(210)은 네 측면으로 이루어지며, 상기 공정챔버(100)와 마주보는 면에는 분사판(220)이 결합되고, 상기 분사판(220)의 맞은편에는 인렛포트(230)를 가지는 유입판이 결합된다. 상기 유입판에 형성되는 상기 인렛포트(230)는 하나 또는 복수개가 될 수 있다. 상기 유입판은 상기 하우징(210)과 분리되는 구조로 만들 수 있으나, 실링을 위해 일체를 이루는 것이 바람직하다.
- <49> 상기 분사판(220)은 상기 하우징(210)에 분리 및 결합가능한 구조로 이루어지며, 상기 하우징(210)과 상기 분사판(220)사이에는 실링을 위한 오링이 설치된다. 상기 분사판(220)에는 분사구(222)가 형성되며, 상기 분사구(222)를 통해 후술할 상기 샤워헤드(200)에서 발생하는 라디칼이 상기 공정챔버(100)로 분사된다. 상기 분사판(220)에 형성된 상기 분사구(222)는 복수의 원형관통홀로 이루어지거나, 또는 복수의 슬릿들로 이루어질 수 있다.
- <50> 본 발명의 주요 특징은 상기 샤워헤드(200)가 상기 인렛포트(230)를 통해 유입된 반응가스를 열분해시키는 수단을 구비하는 데 있다. 상기 열분해수단은 와이어(260)와 같은 열선과 터미널(250)로 이루어진다. 상기 하우징(210)의 마주보는 양측면은 상기 터

미널(250)이 삽입되는 돌출부(240)를 가진다. 상기 와이어(260)는 양단이 각각 상기 터미널(250)에 접속되며, 상기 하우징(210) 내부에 위치된다.

<51> 도 5에서 보는 바와 같이 상기 터미널(250)은 원통형으로 이루어지며, 일단에는 상기 와이어(260)가 접속되는 접속부(252)를 가진다. 상기 접속부(252)는 삼각형의 형상을 가지는 2개의 탄성부재로 이루어지며, 상기 2개의 탄성부재 사이의 공간은 상기 와이어(260)의 두께보다 적도록 형성된다. 상기 와이어(260)의 일단에 힘을 가하여 상기 와이어(260)의 일단을 상기 터미널(250)의 상기 접속부(252)에 삽입함으로써, 상기 와이어(260)를 상기 터미널(250)에 용이하게 접속시킬 수 있다. 상기 하우징(210)을 상기 터미널(250)로부터 절연시키기 위해 상기 터미널(250)이 삽입되는 부분에 절연부재(254)가 삽입된다.

<52> 상기 하우징(210)내에 위치되는 상기 와이어(260)는 코일형상을 가진다. 이것은 상기 와이어(260)가 단순히 스트링형상을 가지는 경우에 비해 넓은 표면적을 가지도록 하여 상기 와이어(260)로부터 많은 열이 상기 반응가스로 전달되도록 하기 위한 것이다. 상기 하우징(210)의 폭에 따라 상기 하우징(210)내에 복수개의 와이어가 위치될 수 있다.

<53> 본 발명에서 상기 와이어(260)는 상기 반응가스들의 열분해를 촉진시키기 위해 텅스텐을 재질로 하여 만들어진다.

<54> 상기 샤워헤드(200)는 냉각수단을 더 구비한다. 상기 냉각수단은 상기 텅스텐 와이어(260)로부터 방출되는 고온의 열에 의해 상기 샤워헤드(200)가 열화되는 것을 방지하기 위한 것이다. 샤워헤드의 냉각은 상기 샤워헤드 주변에 냉각수가 흐르는 덕트(도시되지 않음)를 설치하여 이루어질 수 있다.

- <55> 도 6은 제 1 실시예의 변형된 예를 보여주는 사시도이고, 도 7은 도 6에서 선 II-II를 따라서 절단한 단면도이다.
- <56> 도 6과 도 7을 참조하면, 상기 하우징(210)은 격벽(216)에 의해 분리된 3개의 플레넘(plenum)들(212)로 이루어진다. 이들 플레넘들(212)은 각각 반응가스를 유입하기 위한 인렛포트를 가진다. 상기 분사판(220)은 상기 각각의 플레넘들(212)내의 라디칼을 상기 공정챔버(100)로 분사할 수 있도록 관통홀(222)들이 형성된다. 상기 플레넘들(212)의 양 측면에는 상술한 터미널(250)이 각각 삽입되며, 상기 플레넘들(212)의 내부에는 코일 형상의 상기 텅스텐 와이어(260)가 위치된다. 이것은 각각의 반응가스가 섞이지 않고, 각각의 독립된 공간에서 열분해된 후, 상기 공정챔버(100)로 분사될 수 있도록 하기 위한 것이다.
- <57> 상술한 샤워헤드를 포함하는 본 발명인 반도체제조설비는 샤워헤드내에서 반응가스를 열분해시킨다. 따라서 일반적인 중형반응로에서처럼 매우 높은 온도를 가진 공정챔버에서 공정이 진행될 때, 웨이퍼상에 형성된 막이 상대적으로 높은 열 스트레스(thermal stress)를 갖게 되어 막에 균열(crack)이 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- <58> 또한, 샤워헤드내에서 반응가스를 열분해시킨 후 곧바로 챔버로 공급하므로, 상기 공정챔버 밖에서 라디칼을 발생시킨 후, 공급관을 통해 공정챔버로 공급하는 방법에 비해서 라디칼의 이동경로가 짧아 라디칼이 재결합되는 것을 최소화시킬 수 있다.
- <59> 도 8 내지 도 12는 본 발명의 샤워헤드에 대한 제 2 실시예를 도시한 것이다. 상기 제 2 실시예에서는 원자층 증착설비처럼 복수개의 반응가스들 중 일부 반응가스만을 열분해하여 상기 챔버로 공급하는 장비에 적용가능하다.

- <60> 도 8은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 샤워헤드를 보여주는 사시도이고, 도 9와 도 10은 도 8에서 선 III-III과 선 IV-IV를 따라서 절단한 단면도이다.
- <61> 도 8을 참조하면, 샤워헤드는 하우징(210), 분사판(220), 가열수단, 그리고 냉각수단을 포함하는 것은 제 1 실시예와 동일하다. 그러나 본 발명의 하우징(210)은 내부에 복수개의 반응가스들이 섞이지 않고 상기 공정챔버(100)로 제공될 수 있도록 복수개의 격벽(216)을 구비한다. 즉, 상기 격벽(216)에 의해 상기 하우징(210)은 복수개의 플레넘(212, 214)으로 나누어진다.
- <62> 도 9와 도 10을 참조하면, 상기 플레넘들은 동일한 길이의 내부공간을 가지고, 가스인렛부(230)를 구비한다. 상기 가스인렛부(230)와 마주보는 면에는 분사공(222)이 형성된 분사판(220)이 위치된다. 상기 하우징(210)으로 유입되는 반응가스들 중 열분해시켜 라디칼형태로 상기 공정챔버(100)로 공급하고자 하는 반응가스는 제 1 플레넘(212)으로 유입되며, 열분해없이 상기 공정챔버(100)로 공급되는 반응가스는 제 2 플레넘(214)으로 유입된다. 상기 제 1 플레넘(212)은 제 1 실시예에서 설명된 바와 같이 상기 반응가스를 열분해시키기 위해 양측면에 터미널(250)이 삽입되고, 상기 제 1 플레넘의 중앙에 상기 터미널(250)과 접속된 텅스텐 와이어(260)를 가진다. 예컨대 원자충증착장비를 이용하여 웨이퍼에 알루미늄산화막을 형성하는 경우, 상기 제 2 플레넘(214)을 통해 알루미늄과 메탈리간드로 구성된 트리메틸 알루미늄($\text{Al}(\text{CH}_3)_3$, "TMA")를 주입한 후, 이후에 상기 제 1 플레넘(212)으로 수증기를 공급한다. 상기 수증기는 산소라디칼과 수소라디칼로 상기 제 1 플레넘(212)내에서 열분해된 후, 상기 분사판(220)을 통해 상기 공정챔버(100)로 공급한다. 상기 산소라디칼과 상기 수소라디칼이 공급되기 전에 상기 챔버로 공급되는 불활성 가스는 상기 챔버의 상기 제 2 플레넘(214)을 통해 공급되거나, 상

기 공정챔버에 형성된 별도의 분사구에 의해 분사될 수 있다. 도 8을 참조하면, 상기 하우징(210)은 1개의 제 1 플레넘(212)과 2개의 제 2 플레넘(214)을 가지도록 도시되어 있으나, 상기 제 1, 2 플레넘(212, 214)의 수는 공급되는 반응가스의 수에 따라 변할 수 있다.

<63> 도 11과 도 12는 상기 제 2 실시예의 변형된 예를 보여준다. 도 11은 도 8의 샤워 헤드의 변형된 예를 보여주는 사시도이고, 도 12는 도 11에서 선 V-V를 따라서 절단한 단면도이다.

<64> 도 9에 도시된 상기 제 2 실시예의 경우, 상기 제 1 플레넘(212)내에 위치한 상기 텅스텐 와이어(260)로부터 방출되는 고온의 열은 상기 제 2 플레넘(214)의 측벽을 가열하게 되며, 이것은 상기 제 2 플레넘(214)에 유입되는 반응가스를 열분해시키는 문제가 있다. 제 2 실시예의 변형예는 이러한 문제점을 최소화하기 위한 것이다. 상기 하우징(210)이 열분해시키고자 하는 반응가스가 유입되는 제 1 플레넘(212)과 열분해 없이 챔버로 공급되는 반응가스가 유입되는 제 2 플레넘(214)으로 구비되는 것은 제 2 실시예와 동일하다.

<65> 그러나 도 11에서 보는 바와 같이 상기 제 1 플레넘(212)은 상기 제 2 플레넘(214)에 비해 길이가 길게 형성된다. 즉, 상기 제 1 플레넘(212)은 상기 제 2 플레넘(214)보다 연장된 부분을 가진다. 상기 제 1 플레넘(212)으로 유입되는 상기 반응가스를 열분해시키는 상기 텅스텐 와이어(260)는 상기 제 1 플레넘(212)의 상기 연장부에 설치된다. 상술한 구조에 의해 상기 텅스텐 와이어(260)로부터 방출되는 열에 의해 상기 제 2 플레넘(214)이 가열되는 것을 최소화할 수 있다.

<66> 상기 제 2 플레넘(214)은 상기 텅스텐 와이어(260)로부터 방출되는 고온의 열에 의해 열화되는 것을 방지하기 위해 상기 제 2 플레넘(214)의 상기 연장부 주변에 냉각수가 흐르는 덕트(270)를 구비한다. 상기 냉각수가 흐르는 상기 덕트(270)는 상기 연장부뿐만 아니라 제 1 실시예와 마찬가지로, 상기 하우징(210)의 모든 측면에 설치될 수 있다.

<67> 본 실시예에서는 하우징이 텅스텐 와이어가 설치되는 제 2 플레넘을 하나 구비하는 것을 예로 들어 설명하였다. 그러나 이와는 달리 복수의 반응가스들 중 적어도 2개 이상의 반응가스를 열분해시킬 필요가 있는 경우, 상기 반응가스는 동일한 경로로 공급되거나, 복수개의 제 1 플레넘을 구비한 샤워헤드의 각각의 제 1 플레넘을 통해 독립된 경로로 공급될 수 있다. 이 경우 상기 제 1 플레넘들은 서로 상기 격벽을 공유하도록 위치되는 것이 바람직하다.

<68> 본 발명은 복수의 웨이퍼에 증착을 동시에 수행하는 챔버를 예로 들어 설명하였다. 그러나 본 발명에 사용되는 반응가스를 열분해시키는 수단을 포함한 샤워헤드는 매엽식 공정챔버에도 사용가능한 것은 당연하다.

【발명의 효과】

<69> 본 발명인 반도체 제조 장비는 샤워헤드내에서 반응가스를 열분해 후, 챔버로 공급하므로, 챔버 밖의 일정공간에서 라디칼을 발생시켜 챔버로 공급시키는 일반적인 경우에 비해 라디칼이 이동과정에서 재결합되는 것을 최소화할 수 있는 효과가 있다.

<70> 또한, 본 발명인 반도체 제조 장비는 샤워헤드내에서 반응가스를 열분해시키므로, 매우 높은 온도의 챔버에서 공정이 진행되어 웨이퍼상에 형성된 막에 균열이 발생하는 것을 방지할 수 있다.

<71> 또한, 본 발명에서 샤워헤드는 반응가스의 열분해를 촉진시키기 위해 텅스텐 재질의 와이어를 사용하므로, 라디칼발생효율을 높일 수 있는 효과가 있다.

<72> 또한, 본 발명인 샤워헤드는 제 1 플레넘이 제 2 플레넘에 비해 연장된 부분을 가지고 텅스텐 와이어는 연장부에 설치되므로 텅스텐와이어로부터 발생하는 열이 제 2 플레넘에 유입되는 가스에 영향을 미치는 것을 방지할 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

반도체 웨이퍼 표면에 박막을 형성시키기 위한 반도체 제조 장비에 있어서:

공정챔버와 ;

상기 공정챔버 내에 위치하고, 상기 웨이퍼가 놓여지는 서셉터와;

상기 공정챔버내의 상기 웨이퍼를 향해 가스를 분사하는 샤워 헤드와;그리고

상기 공정챔버내의 상기 가스를 배기하는 배기부를 구비하되,

상기 샤워헤드는 상기 가스를 열분해하는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 제조 장비.

【청구항 2】

제 1항에 있어서,

상기 챔버는 상기 서셉터들이 복수개 장착되는 보우트를 더 구비하되,

상기 샤워헤드는 상기 보우트에 놓여진 상기 웨이퍼들의 표면들에 평행하게 상기 가스를 분사하도록 상기 공정챔버에 위치되는 것을 특징으로 하는 반도체 제조 장비.

【청구항 3】

제 2항에 있어서,

상기 반도체 제조 장비는,

상기 공정챔버 외부에 배치되고, 상기 공정챔버내로 공급되는 상기 가스가 상기 웨이퍼에 잘 흡착되도록 방사 열 에너지를 발생하는 적어도 하나의 방사 열 공급원과;

상기 공정챔버의 측벽에 설치되며, 상기 방사 열 에너지를 상기 공정챔버로 전달하는 적어도 하나의 창과; 그리고

상기 방사 열 에너지를 확산시키고, 상기 창에 반응가스가 증착되는 것을 방지하는 차폐판을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 반도체 제조 장비.

【청구항 4】

제 1항에 있어서,

상기 샤워헤드는,

하우징과;

상기 가스가 유입되는 인렛포트와;

상기 공정챔버로 상기 가스를 분사하는 분사부를 가지되;

상기 열분해수단은 상기 하우징내에 설치된 적어도 하나의 열선을 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 제조 장비.

【청구항 5】

제 4항에 있어서,

상기 열선은 상기 가스의 열분해를 촉진시키는 재질로 만들어지는 것을 특징으로 하는 반도체 제조 장비.

【청구항 6】

제 5항에 있어서,

상기 열선은 텅스텐을 재질로 하여 만들어지는 것을 특징으로 하는 반도체 제조 장비.

【청구항 7】

제 4항에 있어서,

상기 열선은 상기 공정챔버내에서 상기 열선의 표면적을 넓게 하기 위해 코일형상으로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 반도체 제조 장비.

【청구항 8】

제 4항에 있어서,

상기 하우징은 상기 하우징의 측면에 삽입되는 터미널부를 더 구비하되,

상기 열선은 상기 터미널부에 접속되어 가열되는 것을 특징으로 하는 반도체 제조 장비.

【청구항 9】

제 8항에 있어서,

상기 터미널부는 상기 열선이 접속되는 탄성체로 된 접속부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 반도체 제조 장비.

【청구항 10】

제 9항에 있어서,

상기 샤워헤드는 상기 터미널부로부터 상기 하우징을 절연시키는 절연부재를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 반도체 제조 장비.

【청구항 11】

제 4항에 있어서,

상기 샤워헤드는 상기 샤워헤드를 냉각시키는 수단을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 반도체 제조 장비.

【청구항 12】

제 11항에 있어서,

상기 샤워헤드는 상기 샤워헤드의 둘레를 감싸는 덕트를 더 구비하되,

상기 샤워헤드의 냉각은 상기 덕트를 흐르는 냉각수에 의해 이루어지는 것을 특징으로 하는 반도체 제조 장비.

【청구항 13】

반도체 웨이퍼 표면에 박막을 형성시키기 위한 반도체 제조 장비에 있어서:

공정챔버와 ;

상기 공정챔버 내에 위치하고, 복수의 웨이퍼들이 놓여지는 보우트와;

상기 보우트에 놓여진 상기 웨이퍼들의 표면들에 평행하게 가스들을 분사하도록 위치되는 샤워 헤드와; 그리고

상기 공정챔버내의 상기 가스들을 배기하는 배기부를 구비하되,

상기 샤워헤드는 상기 복수의 가스들이 섞이지 않고 각각 유입되도록 복수의 플레넘들로 나누어지고, 상기 복수의 플레넘들 각각은 상기 가스를 열분해하는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 제조 장비.

【청구항 14】

반도체 웨이퍼 표면에 박막을 형성시키기 위한 반도체 제조 장비에 있어서:

공정챔버와 ;

상기 공정챔버 내에 위치하고, 복수의 웨이퍼들이 놓여지는 보우트와;

상기 보우트에 놓여진 상기 웨이퍼들의 표면들에 평행하게 가스들을 분사하도록 위치되는 샤워 헤드와; 그리고

상기 공정챔버내의 상기 가스들을 배기하는 배기부를 구비하되,

상기 샤워헤드는,

상기 가스들 중 열분해된 후 상기 공정챔버로 공급되는 제 1 가스들이 유입되는, 그리고 상기 제 1 가스들을 열분해하는 수단이 설치된 적어도 하나의 제 1 플레넘과;

상기 가스들 중 열분해과정을 거치지 않고 상기 공정챔버로 공급되는 제 2 가스들이 유입되는 적어도 하나의 제 2 플레넘으로 나누어지는 것을 특징으로 하는 반도체 제조 장비.

【청구항 15】

제 14항에 있어서,

상기 하우징의 상기 제 1 플레넘은 상기 제 2 플레넘에 비해 연장된 부분을 가지며, 상기 열분해수단에서 발생된 열이 상기 제 2 플레넘을 가열시키는 것을 최소화하기 위해 상기 열분해수단은 상기 제 1 플레넘의 연장부에 설치되는 것을 특징으로 하는 반도체 제조 장비.

【청구항 16】

제 14항에 있어서,

상기 샤워헤드는 상기 제 1 플레넘의 상기 연장부 둘레에 냉각수가 흐르는 덕트를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 반도체 제조 장비.

【청구항 17】

제 14 항에 있어서,

상기 반도체 제조 장비는 원자층 증착 장비인 것을 특징으로 하는 반도체 제조장비

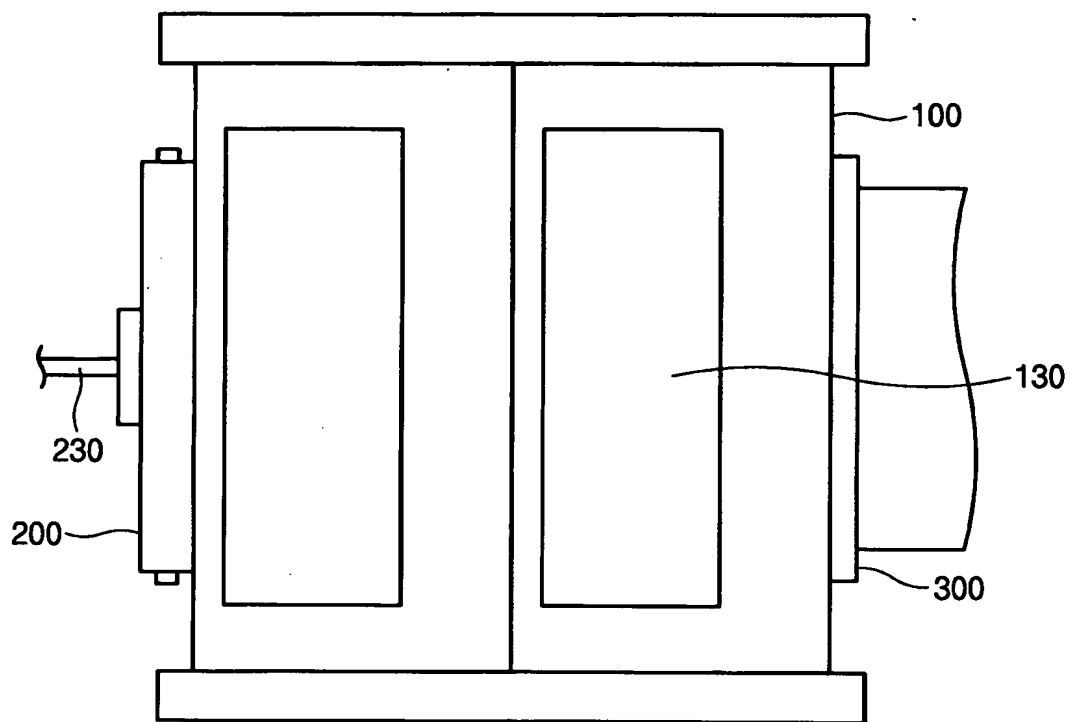
【청구항 18】

제 1항에 있어서,

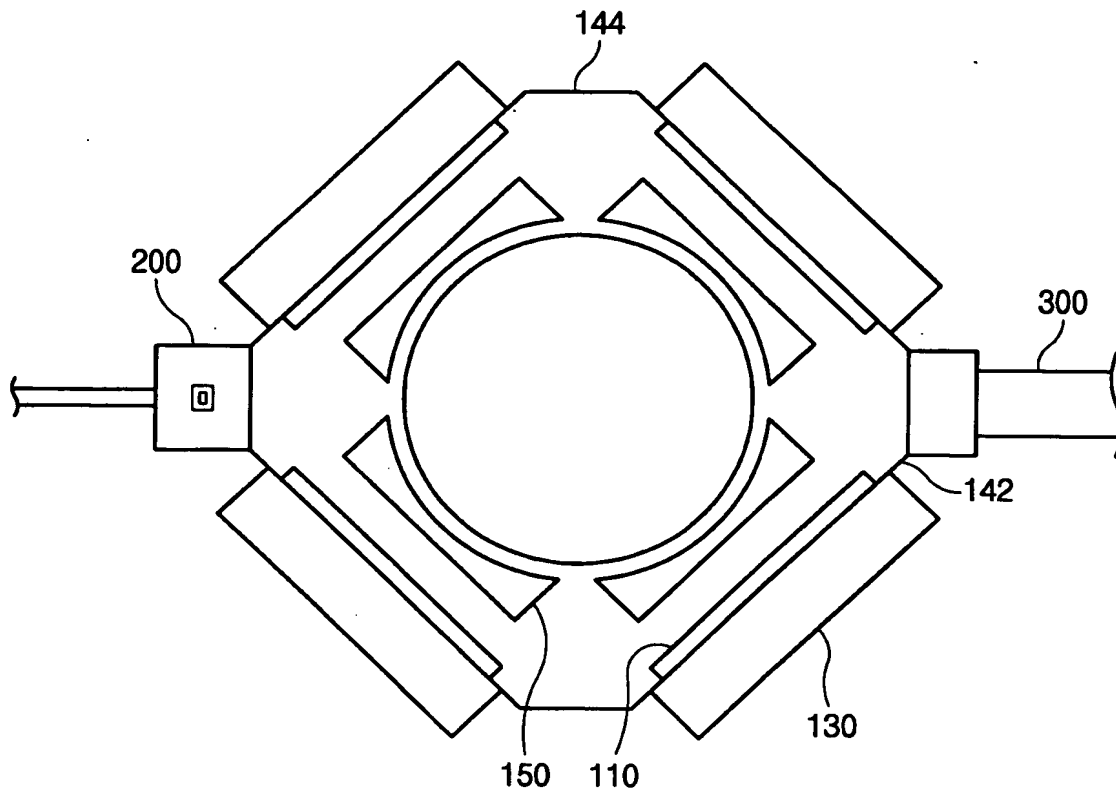
상기 반도체 제조 장비는 저압 화학 기상 증착 장비인 것을 특징으로 하는 반도체 제조 장비.

【도면】

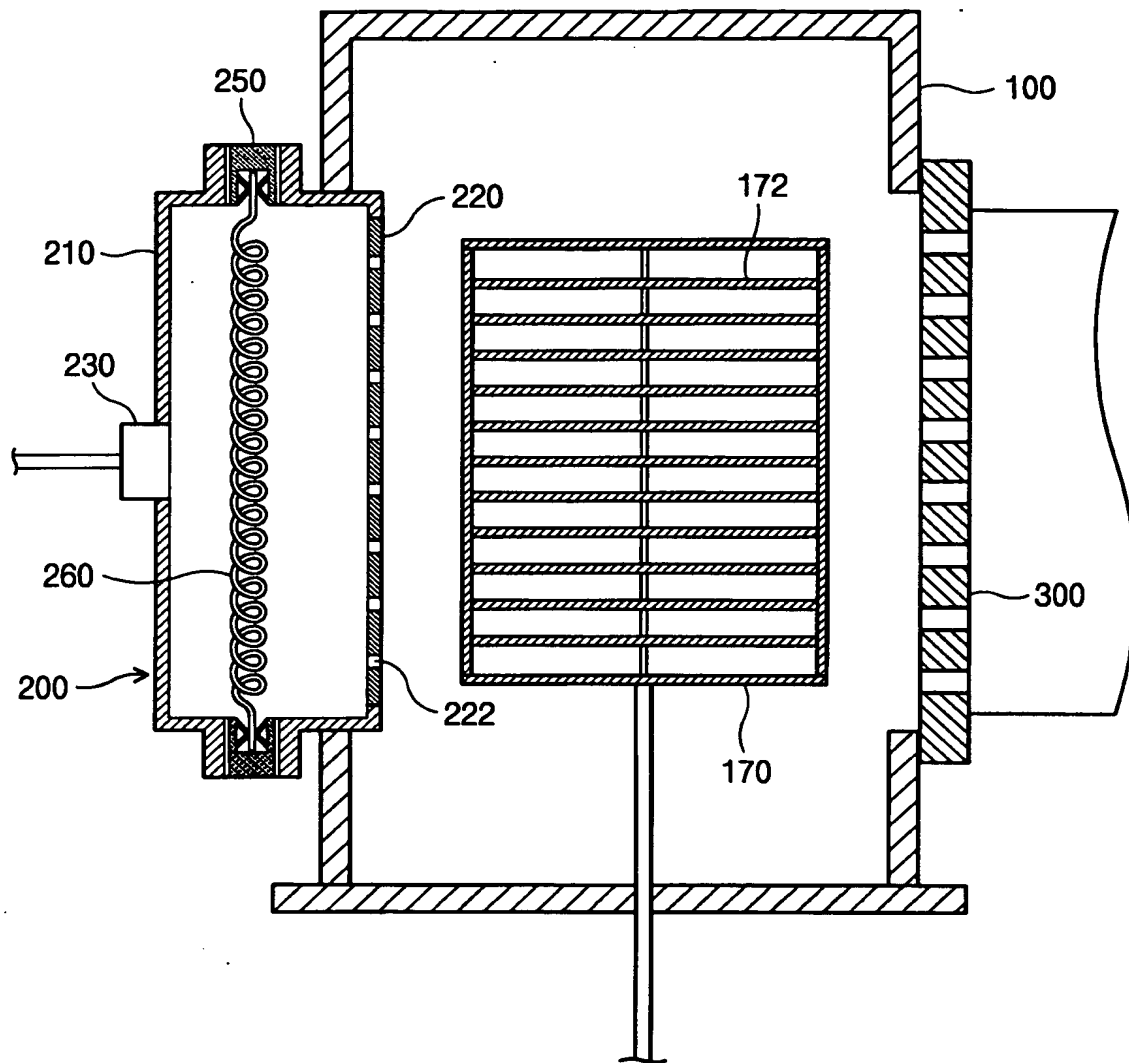
【도 1】



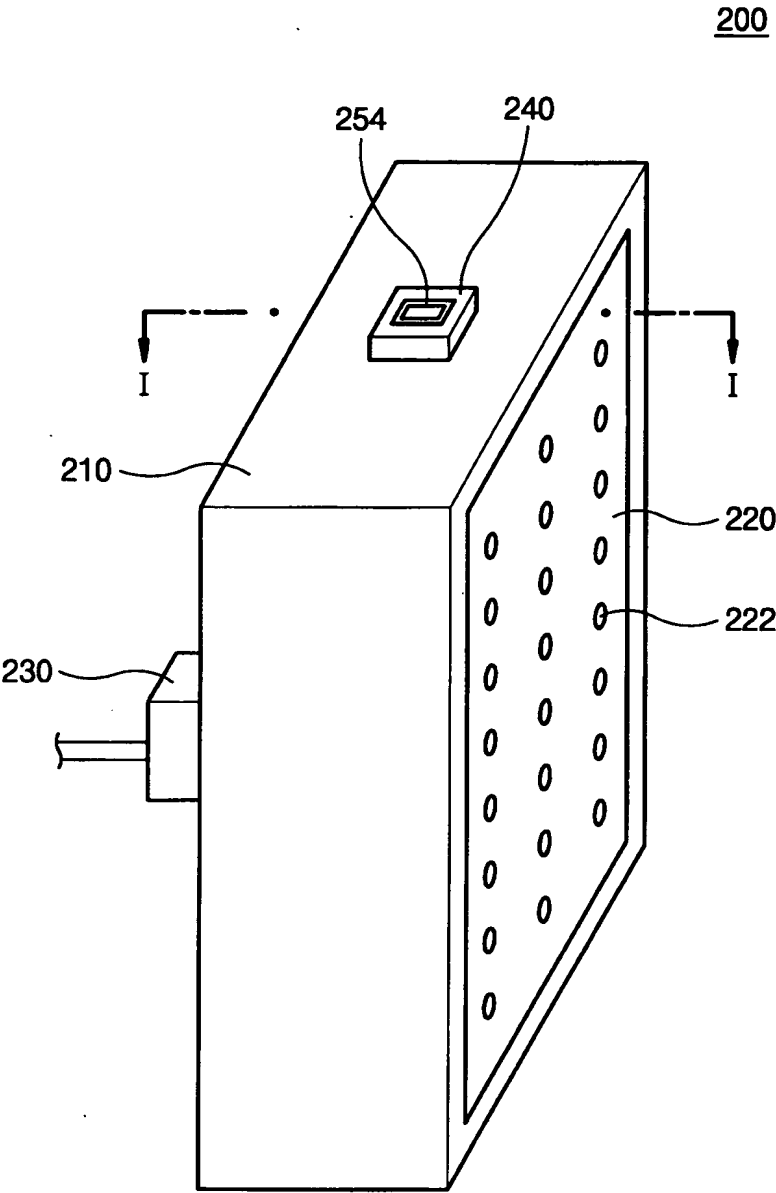
【도 2】



【도 3】

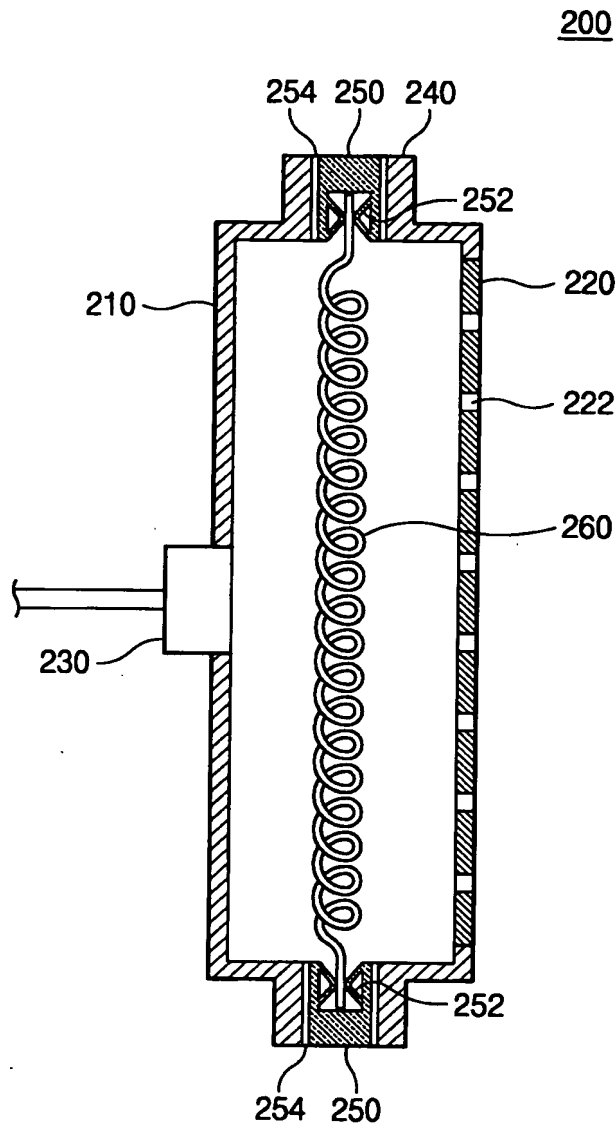


【도 4】



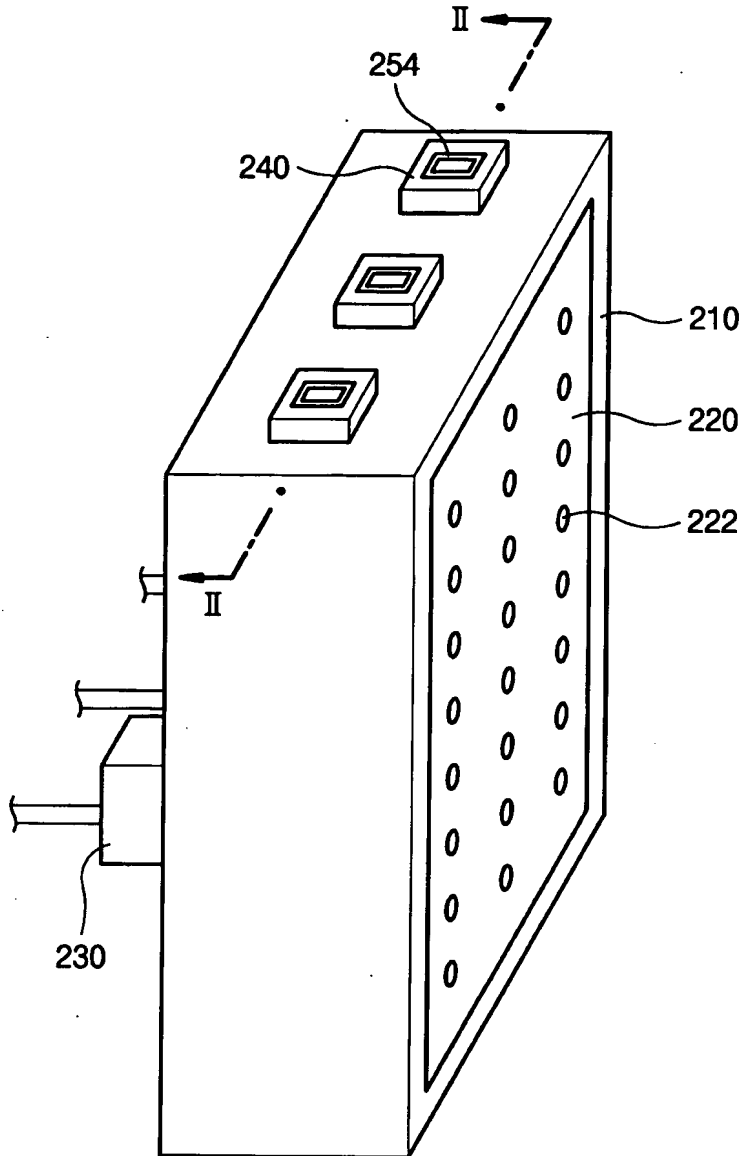


【도 5】

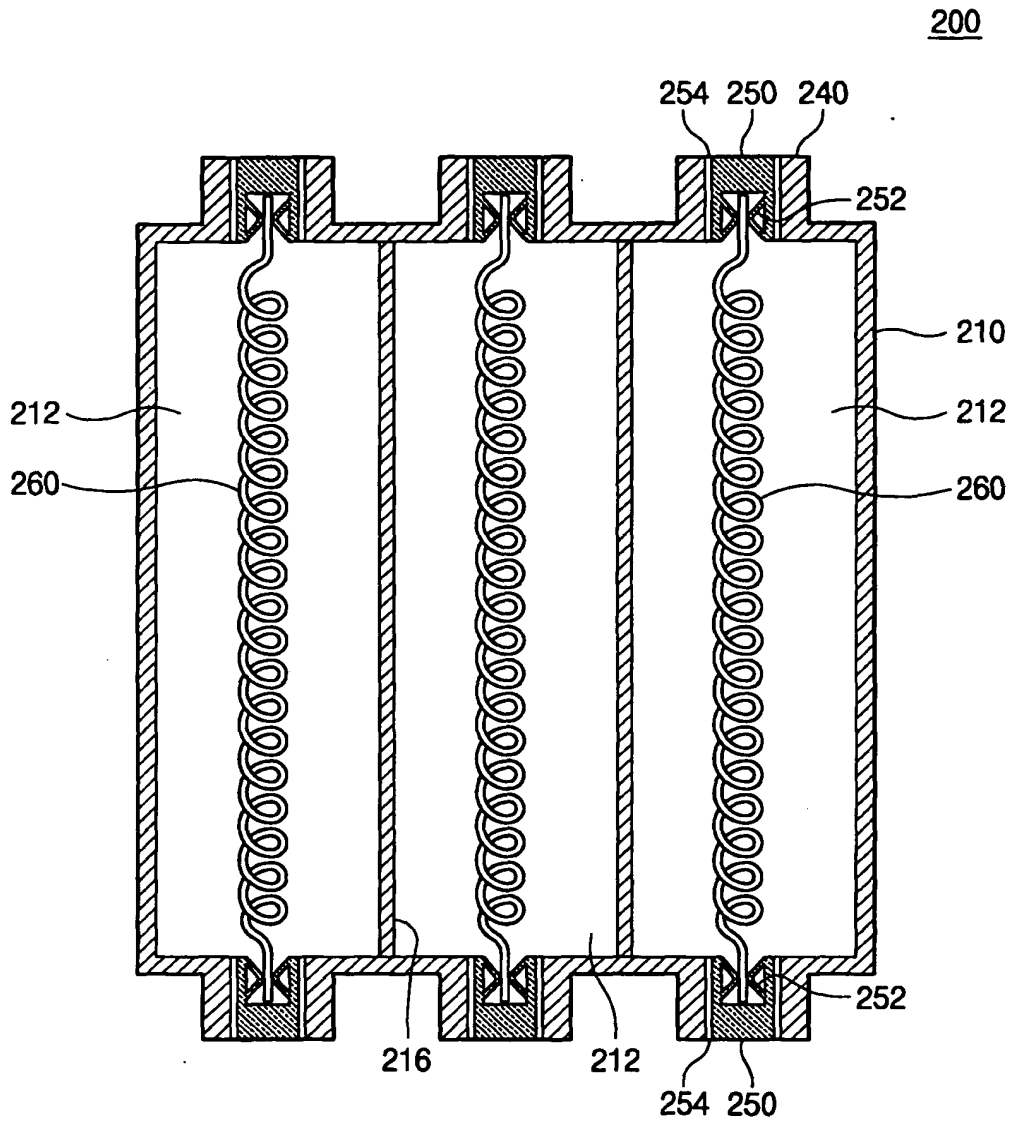


【도 6】

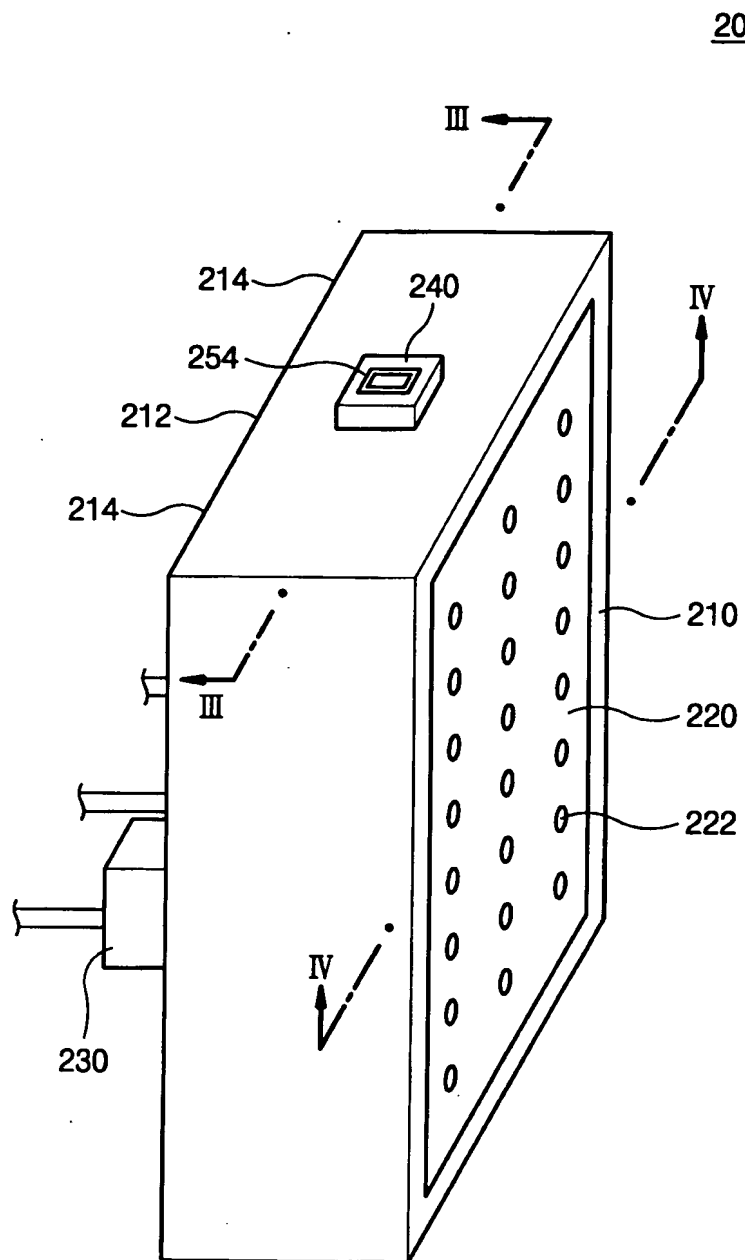
200



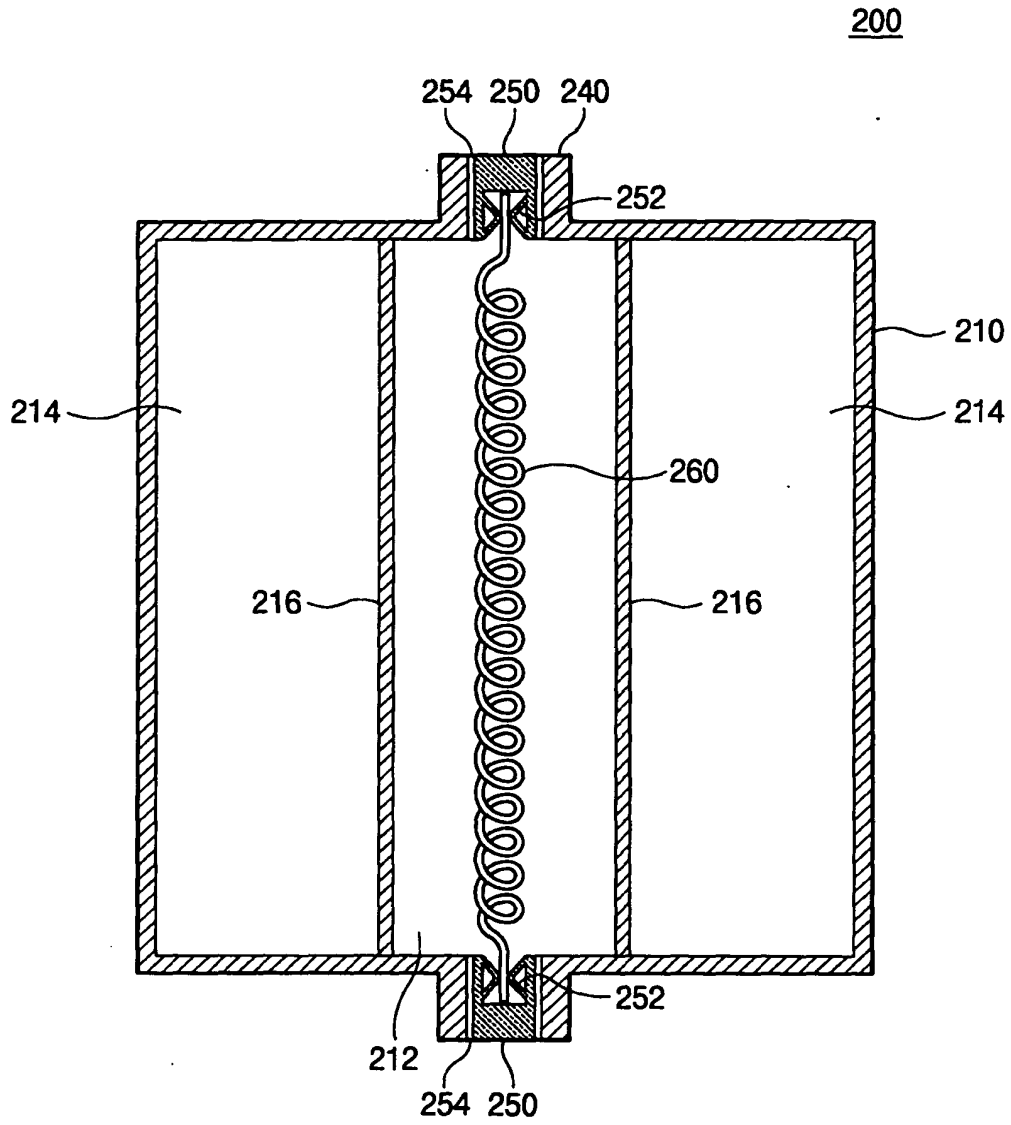
【도 7】



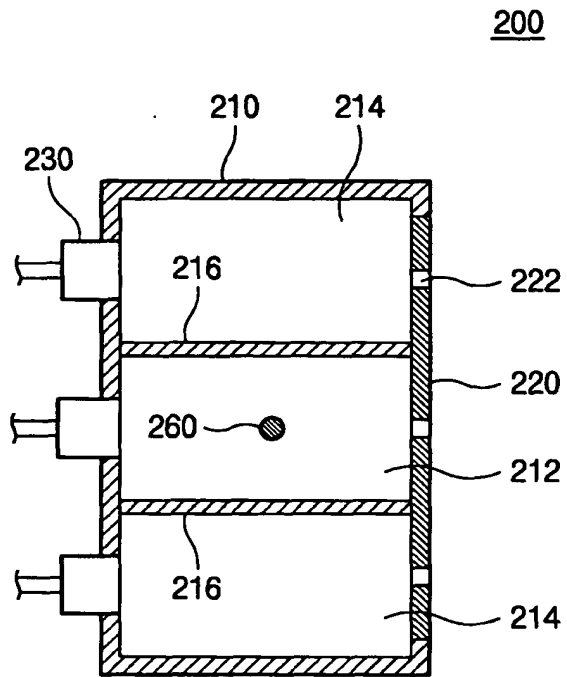
【도 8】



【도 9】

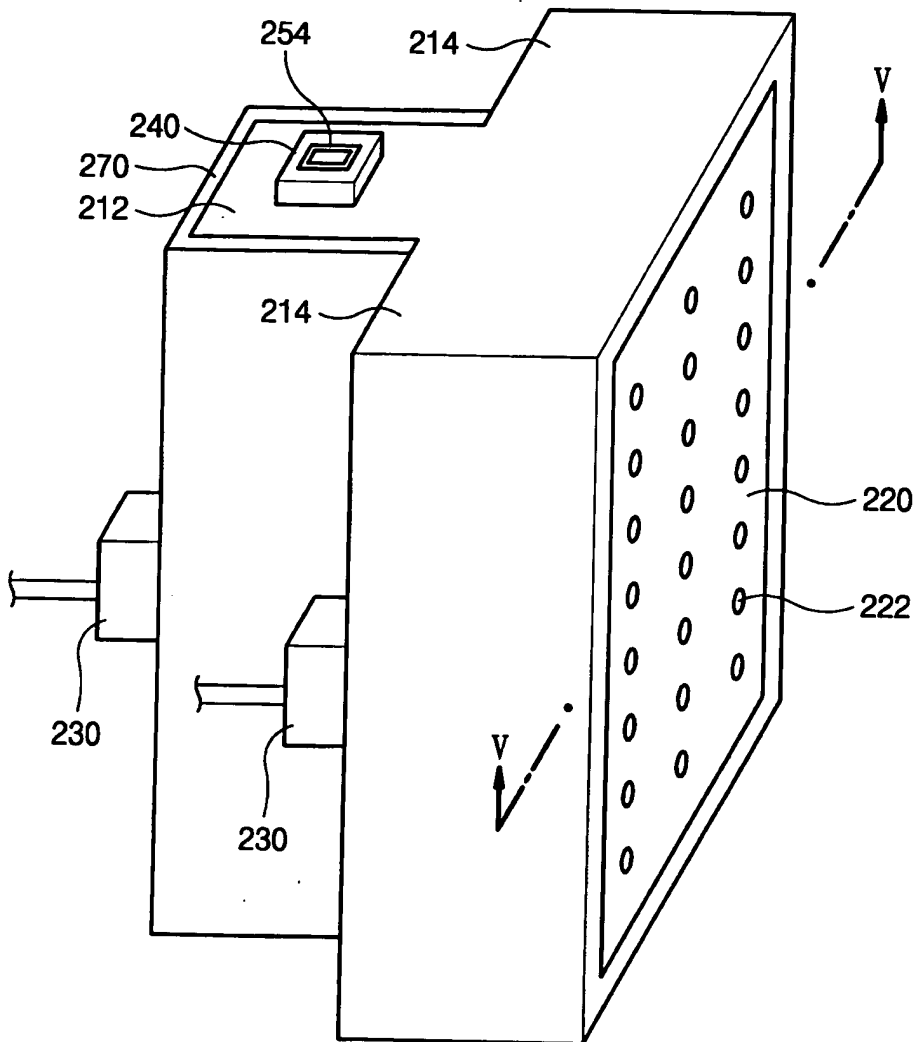


【도 10】



【도 11】

200



【도 12】

